

# WIPED THIN FILM EVAPORATION AND TREATMENT APPARATUS

**Publication number:** DE2011493

**Publication date:** 1970-10-29

**Inventor:** WIDMER F

**Applicant:** LUWA AG (CH)

**Classification:**

**- international:** **B01D1/22; B01J10/02; B01D1/22; B01J10/00; (IPC1-7):**  
B01D1/22

**- European:** B01D1/22D2A; B01J10/02

**Application number:** DE19702011493 19700311

**Priority number(s):** CH19690004281 19690321

**Also published as:**

US3695327 (A1)  
NL7003845 (A)  
GB1278734 (A)  
FR2039823 (A5)  
CH523087 (A5)

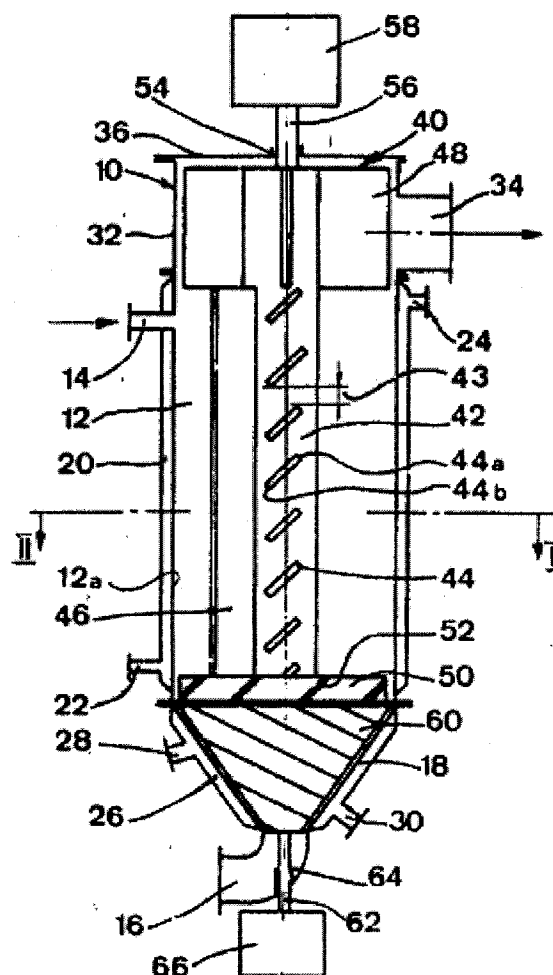
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE2011493

Abstract of corresponding document: **US3695327**

A thin film treatment apparatus, especially for treatment of viscous materials, which is of the type comprising a rotationally symmetrical treatment chamber which is surrounded by a heating- or cooling jacket and which contains a rotor. The rotor is equipped with material conveying means which are inclined with respect to the axis of rotation of the rotor. Further, the rotor is provided with wiper means which extend generally axially and are arranged in offset fashion with respect to the conveying means in the peripheral or circumferential direction. According to an important aspect of the invention, the conveying means are formed of a plurality of vane stubs arranged in at least one axial row, wherein the confronting ends of neighboring vane stubs, viewed in the axial direction, are spaced from one another and, in each instance, form a gap. Further, the wiper means are offset in trailing fashion with respect to the row of vane stubs through an angle less than 90 DEG in the direction of rotation of the rotor and at least partially bridge/or overlie the gap between neighboring vane stubs.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑤1

Int. Cl.:

B 01 d, 3/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 12 a, 2

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 2011 493

Aktenzeichen: P 20 11 493.6

Anmeldetag: 11. März 1970

Offenlegungstag: 29. Oktober 1970

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: 21. März 1969

③3

Land: Schweiz

③1

Aktenzeichen: 4281-69

⑤4

Bezeichnung: Dünnschichtbehandlungsapparat

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Luwa AG, Zürich (Schweiz)

Vertreter: Stoepel, Dipl.-Ing. Carl; Gollwitzer, Dipl.-Ing. Werner;  
Möll, Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm; Patentanwälte, 6740 Landau

⑦2

Als Erfinder benannt: Widmer, Dr. sc. techn. Fritz, Fällanden (Schweiz)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2011 493

PATENTANWALT  
DIPLOMINGENTUR  
STOEPL-GOLWITZER-MOTZ  
674 LANZAU IN DER PFALZ  
AM SCHÜTZENHOF

Luwa AG,

Zürich  
(Schweiz)

Dünnschichtbehandlungsapparat

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Dünnschicht-  
behandlungs-Apparat zum Behandeln von viskosem Gut.

Es sind schon verschiedene Dünnschichtbehandlungs-Apparate  
mit einer rotationssymmetrischen Behandlungskammer und  
einem in dieser angeordneten Rotor bekannt geworden. Am  
Rotor solcher Apparate sind Mittel vorgesehen, welche das  
in die Behandlungskammer eingeführte, zu behandelnde Gut  
auf die Innenwand der Behandlungskammer in dünner Schicht  
verteilen und diesem gleichzeitig eine gegen den Austritts-  
stutzen gerichtete Bewegungskomponente erteilen.

Bei einem bekannten Dünnschichtverdampfer dieser Art weist der Rotor im wesentlichen eine zentrale Welle auf, auf der eine Wendel mit grosser Steigung angeordnet ist. Zwischen der Wendel sind auf der Welle in Drehrichtung, um  $180^{\circ}$  versetzt, sich in Achsrichtung gegenseitig überlappende Flügelstummel befestigt die achsial verlaufen. Sowohl die Wendel wie auch die Flügelstummel reichen bis in die Nähe der Innenwand der Behandlungskammer. Im Betrieb dieses Dünnschichtverdampfers wird das in die Behandlungskammer eingeführte Gut von der Wendel erfasst und auf die Behandlungswand zu einer dünnen Schicht verstrichen. Der der Wendel folgende Flügelstummel hat auf die Oberfläche des dünnen Films nur eine glättende Wirkung.

Diese Vorrichtung hat den hauptsächlichen Nachteil, dass sobald die Behandlungswand mit einer dünnen Schicht des zu behandelnden Materials bedeckt ist, das überschüssige Material von der Wendel praktisch in einem Schub durch die Behandlungskammer gefördert wird. Es ist offensichtlich, dass solches überschüssiges Gut eine kürzere Behandlungszeit hat und damit eine weniger intensive Wärmebehandlung erfährt, als dasjenige Gut, das auf die Behandlungswand gelangt. Das aus der Behandlungskammer austretende Gut hat deshalb keine einheitlichen Eigenschaften.

Ein weiter wesentlicher Nachteil dieses Dünnschichtverdampfers liegt darin, dass die Durchlaufgeschwindigkeit des durch die Wendel erfassten Gutes in direkter Abhängigkeit zu der Tourenzahl des Rotors steht.

Da für ein bestimmtes Gut die Behandlungstemperatur wie auch die Behandlungsdauer gegeben und in der Regel in engen Grenzen einzuhalten ist, muss die Tourenzahl nach dieser bestimmten Behandlungsdauer ausgerichtet werden. Es ist deshalb nicht möglich, die Tourenzahl nach anderen Gegebenheiten auszurichten, die z.B. die Behandlungsintensität oder die Gleichmässigkeit des Produktes beeinflussen.

Es ist bekannt, dass viskose Flüssigkeiten, die rheologische Eigenschaften aufweisen, in geeigneten Dünnschichtbehandlungsapparaten eine Herabsetzung der Viskosität erfahren, was aus verschiedenen Gründen erwünscht ist. Diese Erscheinung ergibt sich unter der Einwirkung von Schubspannungen, die beim Verstreichen der viskosen Flüssigkeit zwischen der Wand der Behandlungskammer und dem verstreichenden Organ, z.B. dem Flügel oder Wischer entstehen. Die Grösse dieser Schubspannungen und damit auch die Herabsetzung der Viskosität ist unter anderem auch von der Drehgeschwindigkeit des Rotors abhängig. Ist nun die Drehzahl des Rotors schon durch andere Gegebenheiten bestimmt, so ist eine Ausnützung dieser rheologischen Eigenschaften nicht in optimaler Weise möglich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile der bekannten Dünnschichtbehandlungs-Apparaturen zu beseitigen. Entsprechend dem Erfindungsgedanken werden diese Nachteile dadurch vermieden, dass die Fördermittel aus einer Mehrzahl von in mindestens einer axialen Reihe angeordneten Flügelstummeln gebildet sind, von denen einander zugekehrte Enden benachbarter Flügelstummel in achsialer Richtung betrachtet voneinander distanziert sind und jeweils eine Lücke bilden, und dass die Wischermittel bezüglich der Reihe der Flügelstummel um weniger als  $90^{\circ}$  in der Drehrichtung des Rotors nachfolgend versetzt sind und die Lücken zwischen benachbarten Flügelstummeln mindestens teilweise überdecken.

Durch die Tatsache, dass die Fördermittel nunmehr statt aus einer zusammenhängenden Wendel, aus einer Mehrzahl von Flügeln gebildet sind, wird verhindert, dass das zu behandelnde Gut praktisch ohne Verweilzeit auf der Behandlungskammerwand durch den Apparat hindurch gefördert wird. Vielmehr erfolgt die Förderung und das Verteilen und Behandeln des Gutes schrittweise und abwechselungsweise. Dies rührt daher, dass von einem Flügel gefördertes Gut nicht in den Einwirkungsbereich eines in Austrittsrichtung nachfolgenden Flügels gelangen kann, bevor dieses Gut nicht von den

Wischermitteln erfasst und behandelt wurde. Da die Wischermittel den Flügeln bei der Drehung des Rotors unmittelbar nachfolgen, wirken die Wischermittel auf die Gutansammlung ein, die sich am Austrittsende jedes Flügels bildet, und zwar bevor diese Ansammlung z.B. unter der Einwirkung der Schwerkraft sich verlaufen hat. Die Wischerblätter wirken deshalb ausserordentlich intensiv auf das in der Ansammlung enthaltene Gut ein. Dadurch wird die Durchmischung des Gutes auf der Behandlungskammerwand verstärkt und die Verteilung des Gutes auf dieser Wand verbessert.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Dünnschichtbehandlungs-Apparates im Aufriss,  
Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,  
Fig. 3 - 5 in vergrösserter Darstellung drei weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Anordnung der Wischerblätter.

Mit 10 ist in Fig. 1 generell ein Dünnschichtbehandlungs-Apparat bezeichnet. Der Dünnschichtbehandlungs-Apparat 10 weist eine im wesentlichen vertikal angeordnete, rotations-symmetrische Behandlungskammer 12 auf, an deren oberem Ende in der Kammerwand 12a ein Eintrittsstutzen 14 und am unteren

Ende koaxial zur Kammer ein Austrittsstutzen 16 vorgesehen ist, wobei der Austrittsstutzen 16 durch einen zu diesem gehörenden Konus 18 mit der Kammer 12 verbunden ist. Die Behandlungskammer 12 ist durch einen Mantel 20 umschlossen, der mit einem Ein- und Austrittsstutzen 22 bzw. 24 für ein Heiz- oder Kühlmedium versehen ist. Ebenso ist der Konus 18 mit einem Mantel 26 umschlossen, der einen Ein- und Austrittsstutzen 28 bzw. 30 aufweist. Am oberen Ende der Behandlungskammer 12 ist ein im Durchmesser mit dieser übereinstimmender Brüdenraum 32 angeschlossen, der am oberen Ende durch einen Deckel 36 abgeschlossen wird. Im Mantel des Brüdenraumes 32 ist ein Brüdenaustrittsstutzen 34 vorgesehen.

Koaxial zu der Behandlungskammer 12 und dem Brüdenraum 32 ist in diesen ein mit 40 bezeichneter Rotor angeordnet, der sich im wesentlichen über die ganze Länge der Behandlungskammer 12 und des angeschlossenen Brüdenraumes 32 erstreckt. Der Rotor 40 weist einen zentralen Rohrkörper 42 auf, der am oberen Ende mit einem Wellenstummel 56 verbunden ist und seinerseits in einem im Deckel 36 angeordneten Lager 54 drehbar gelagert ist. Der Wellenstummel 56 ist mit einem Antriebsmotor 58 verbunden. Das dem Austrittsstutzen 16 zugewandte Ende des zentralen Rohrkörpers 42 ist mittels eines Kranzes 50, der über einer Mehrzahl von Stegen 51

(Fig. 2) mit dem Rohrkörper 42 in Verbindung steht, auf der Innenwand der Behandlungskammer 12 drehbar gelagert. Am äusseren Umfang des Kranzes 50 sind zur Rotorachse geneigte Rillen 52 vorgesehen, deren Bedeutung später erläutert wird.

Der sich über die Länge der Behandlungskammer 12 erstreckende Abschnitt des Rohrkörpers 42 ist mit zwei radial um  $180^\circ$  verschobenen, axial verlaufenden Reihen Förderelemente versehen, die aus einer Mehrzahl von Flügelstummeln 44 zusammengesetzt sind, und zwar derart, dass die Stummel 44 auf einer gedachten Schraubenlinie mittels Stegen 45 (Fig. 2) am Rohrkörper 42 befestigt sind. Die Flügelstummel 44 sind gegenüber der Rotorachse und in Drehrichtung des Rotors geneigt. Zwischen den in axialen Reihen angeordneten Flügelementen sind auf dem Rohrkörper 42 sich axial erstreckende Verstreichorgane 46 befestigt. Es ist für die Funktionstüchtigkeit des Apparates von Wichtigkeit, dass die Verstreichorgane 46 in Umfangsrichtung mit den Förderelementen einen Winkel kleiner als  $90^\circ$  bilden. Im Bereich des Brütenraumes 32 sind auf dem Rohrkörper 42 eine Mehrzahl von axial verlaufenden Blättern 48 angeordnet.

Im Konus 18 ist ein in diesen passende Austragschnecke 60 vorgesehen, die über einen Wellenstummel 62 mit einem Antrieb 66 drehbar verbunden ist. Der Wellenstummel 62 ist

in einem im Austragsstutzen 16 angeordneten Lager 64 drehbar gelagert. Im Betrieb des Dünnschichtbehandlungs-Apparates 10 wird über dem Stutzen 14 das zu behandelnde viskose Material in die durch den Mantel 20 beheizte und/oder gekühlte Behandlungskammer 12 eingeführt und durch die in Rotation versetzten Verstreichorgane 46 und Flügelstummel 44 erfasst. Während die Verstreichorgane 46 das erfasste Material in dünner Schicht auf die Innenwand der Behandlungskammer 12 verteilen, erteilen die schräg gestellten Flügelstummel 44 dem erfassten Material eine gegen den Austrittsstutzen 16 gerichtete Bewegungskomponente. Sobald die Flügelstummel 44 das Material mit ihren Eintrittskanten 44a erfassen, schieben sie dieses so lange vor sich her bis das Material die Austrittskante 44 der Flügelstummel 44 erreicht und als Wulst 74 (Fig. 3) auf der Innenwand der Behandlungskammer 12 im Bereich der Lücken 43 zwischen benachbarten Stummeln 44 liegen bleibt. Die nachfolgenden Verstreichorgane 46 erfassen nun ihrerseits die Wulst 74, verstreichen das durch die Spaltöffnung hindurchgelassene Material auf die Innenwand der Behandlungskammer 12 und verteilen den Materialüberschuss der Wulst 74 auf der ganzen Breite der Verstreichorgane 46. Die nächstfolgenden Flügelstummel 44 sowie die Verstreichorgane 46 wiederholen diese Behandlung so lange bis das viskose Material das untere Ende des Rotors erreicht hat. Durch

die im Lager 50 angeordneten schrägen Schlitze 52 wird das behandelte Material in die Austragschnecke 60 weitergeführt. Die Austragschnecke 60 presst ihrerseits das behandelte Material unter grossem Druck durch den Austrittsstutzen zur Weiterverarbeitung, z.B. in einen in der Zeichnung nicht dargestellten Behälter oder Granulator.

Die bei der Wärmebehandlung des viskosen Materials entstandenen Brüden steigen im Gegenstrom zu diesem in den Brüdenraum 32 auf, wo sie von den rotierenden Blättern 48 erfasst und von allfällig mitgerissenen Tröpfchen auf bekannte Art getrennt werden. Der gereinigte Brüdenstrom gelangt über den Brüdenaustrittsstutzen 34 z.B. in einen in der Zeichnung nicht dargestellten Kondensator.

Durch die erfindungsgemässe Anordnung der Vertreichorgane 46 unmittelbar hinter den Flügelstummeln 44 wird gegenüber den bekannten Vorrichtungen zur Behandlung von viskosen Materialien eine wesentlich höhere Ausnützung der nutzbaren Behandlungsfläche erreicht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das von den Flügelstummeln 44 zu einer Wulst gesammelte Material von den nachfolgenden Wischerblättern 46 wieder vollständig verteilt und erneut in dünner Schicht auf die Innenwand der Behandlungskammer 12 verstrichen

wird. Dabei gelangt ein Teil des Materials wieder in den Bereich von höher gelegenen Flügelstummeln 44, so dass zur Weiterförderung einer bestimmten Materialmenge durchschnittlich eine grössere Anzahl von Bestreichungen der Innenwand der Behandlungskammer 12 durch die Flügelstummel 44 notwendig sind als dies mit den bis anhin bekannten Vorrichtungen der Fall war. Dies hat weiterhin zur Folge, dass die Aufenthaltszeit des zu behandelnden Materials in der Behandlungskammer praktisch nicht mehr von der Tourenzahl des Rotors abhängt, sondern davon, wie stark die Verstreichorgane 46 das zu behandelnde Material auf der Innenwand der Behandlungskammer 12 zu verstreichen vermögen, d.h. je besser das Material verstrichen wird, je länger wird die Durchlaufzeit. Ueberraschenderweise wurde gefunden, dass bei der Verwendung von Flügelstummeln 44 mit unmittelbar darauf folgenden Verstreichorganen 46 rheologische Eigenschaften von viskosen Materialien vermehrt ausgenutzt werden können. Durch den drehzahlenunabhängigen Betrieb konnte die Drehzahl derart erhöht werden, dass die dadurch erzeugten, grossen Schubspannungen eine beträchtliche Verminderung der Viskosität des Materials zur Folge haben. Dies konnte nicht vorausgesehen werden, da bis anhin die Auffassung vorherrschte, dass zur Behandlung von viskosen Stoffen nur solche Apparate verwendet werden können, die eine ständige starke Förderwirkung auf den zu behandelnden Stoff ausüben.

Durch die Eigenschaften des erfindungsgemässen Dünnschichtbehandlungs-Apparates ist es erst möglich, mit Erfolg viskoses Material zu behandeln, dessen Viskosität unter Einwirkung der beschriebenen Schubspannungen gegen 30'000 Poise beträgt.

In Fig. 3 ist eine abgeänderte Form der Verstreichorgane dargestellt. Der der Innenwand der Behandlungskammer 12 zugekehrte Randteil 72 des Verstreichorgans 70 ist gegen die Drehrichtung des Rotors abgekröpft. Das radial verlaufende Verstreichorgan 70 schliesst zusammen mit dem abgekröpften Randteil 72 einen Winkel  $\alpha$  zwischen  $100^{\circ}$  und  $170^{\circ}$ , mit Vorteil zwischen  $130^{\circ}$  und  $150^{\circ}$ , ein. Durch die Abkröpfung 72 des Verstreichorgans 70 wird erreicht, dass das sich vor dem Verstreichorgan 70 ansammelnde Material einer Keilwirkung ausgesetzt wird, wodurch dieses zwischen der Kante des abgekröpften Randteiles 12 und der Innenwand der Behandlungskammer 12 hindurchgepresst wird. Diese Form des Verstreichorgans begünstigt die Verarbeitung von hoch viskosem Material, ohne dabei Gefahr zu laufen, die Behandlungskammer 12 zu verstopfen.

In Fig. 4 ist eine weitere Form der Verstreichorgane dargestellt. Anstelle des Verstreichorgans 46 (s. Fig. 2) ist ein Blattstummel 80 am Rohrkörper 42 befestigt. An

diesem Blattstummel 80 wird mittels eines Befestigungselementes 84 ein gegen die Drehrichtung des Rotors 40 abgekröpftes Federblatt 82 befestigt, das bei der Drehung des Rotors 40 im Leerlauf auf der Innenwand der Behandlungskammer 12 streift. Sobald jedoch das zu behandelnde Material in den Bereich des Federblattes gelangt, wird dieses durch die Keilwirkung des Materials leicht abgehoben, wodurch der zu behandelnde Stoff zwischen dem Federblatt 83 und der Innenwand der Behandlungskammer 12 hindurch gedrückt werden kann. Mit dieser Anordnung kann eine besonders dünne Materialschicht auf die Innenwand der Behandlungskammer 12 gestrichen werden.

Fig. 5 zeigt eine weitere Abart der Verstreichorgane. Auf einem am Rohrkörper 42 befestigten Blattstummel 90 sind Gelenkglieder 94 vorgesehen, die ein Verstreichorgan 92 mit dem Blattstummel 90 gelenkig verbinden. Der Abstand zwischen dem Zentrum des Rohrkörpers 42 und der Gelenkachse des Gelenkes 94 ist verstellbar, derart, dass der Spalt zwischen dem Verstreichorgan 92 und der Innenwand der Behandlungskammer 12 genau eingestellt werden kann. Die Anwendung des Verstreichorgans 92 hat sich besonders dann als vorteilhaft erwiesen, wenn das zu behandelnde Material zu Beginn der Behandlung eine niedrige Viskosität aufweist. Durch den regulierbaren Spalt zwischen dem Verstreichorgan 92 und der Innenwand der Behandlungskammer 12 kann nämlich

auch niedrig viskoser Stoff erfasst und wirksam in dünner Schicht auf die Innenwand der Behandlungskammer 12 verstrichen werden. Die in Fig. 1 und 2 gezeigten Verstreichorgane 46 brauchen nicht notwendigerweise ohne Unterbruch über die ganze Behandlungskammerlänge 12 ausgebildet zu werden. Das Verstreichorgan 46 kann auch durch eine Mehrzahl sich axial erstreckender Teilelemente (in der Zeichnung nicht dargestellt) gebildet werden. Wesentlich ist dabei nur, dass die einzelnen Teilelemente die dem Austrittsstutzen 18 zugewandten, radial verlaufenden Kanten der Flügelstummel 44 in axialen Richtungen beidseitig überragen. Sollten die Eigenschaften des zu behandelnden Materials eine besonders lange Aufenthaltszeit im Dünnschichtapparat erfordern, ist es sogar möglich, die einzelnen Teilelemente in einer gegen die Drehrichtung des Rotors 40 geneigten Anordnung zu befestigen, so dass dem behandelten Material durch die Teilelemente des Verstreichorganes 46 eine gegen den Eintrittsstutzen gerichtete Bewegungskomponente erteilt wird.

Durch die Förderwirkung des Rotors 40 im erfindungsgemässen Dünnschichtbehandlungs-Apparat wird es möglich, diesen in beliebiger Lage zu betreiben. So kann sich, falls die Notwendigkeit bestehen sollte, vor allem eine schräge oder horizontale Lage der Behandlungskammer 12 als zweckmässig erweisen; es ist sogar denkbar, das Material am unteren

Ende einer senkrecht angeordneten Behandlungskammer einzuführen und dieses durch den Rotor 40 gegen das obere Ende der Behandlungskammer 12 fördern zu lassen, wo es durch eine zweckentsprechende Einrichtung aus der Kammer 12 ausgetragen wird.

Weiterhin kann es sich als zweckmässig erweisen, dass die Austragsschnecke 60 statt, wie oben erwähnt, durch ein unabhängiges Antriebsorgan 58 angetrieben, direkt mit dem Rotor 40 gekuppelt wird. Dabei muss darauf geachtet werden, dass der Antrieb 58 entsprechend verstärkt wird.

Es ist natürlich auch denkbar, den erfindungsgemässen Dünnschichtbehandlungs-Apparat zur Durchführung von Reaktionen zu verwenden. In einem solchen Falle werden die zu reagierenden Materialien mit Vorteil vor der Einführung in die Behandlungskammer 12 durchmischt. Bei der Durchführung von Reaktionen mit einem exothermen Verlauf ist es weiterhin denkbar, den Mantel 20 zur Kühlung des reagierenden Materials zu verwenden. Dazu ist es notwendig, den Mantel 20 über die Stützen 22 bzw. 24 mit einem Medium zu speisen, dessen Temperatur unterhalb der Reaktionstemperatur liegt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Dünnschichtbehandlungsapparat, insbesondere für viskoses Gut, mit einer rotationssymmetrischen Behandlungskammer, die von einem Heiz- oder Kühlmantel umgeben ist und die einen Rotor enthält, wobei der Rotor Fördermittel aufweist, die gegenüber dessen Drehachse geneigt sind, sowie Wischermittel die generell achsial verlaufen und gegenüber den Fördermitteln in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördermittel aus einer Mehrzahl von in mindestens einer axialen Reihe angeordneten Flügelstummeln (44) gebildet sind, von denen einander zugekehrte Enden (44a, 44b) benachbarter Flügelstummel in achsialer Richtung betrachtet voneinander distanziert sind und jeweils eine Lücke (43) bilden, und dass die Wischermittel (46, 72, 82, 92) bezüglich der Reihe der Flügelstummel um weniger als  $90^\circ$  in der Drehrichtung des Rotors (40) nachfolgend versetzt sind und die Lücken zwischen benachbarten Flügelstummeln mindestens teilweise überdecken.

2. Dünnschichtbehandlungsapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wischermittel mindestens ein sich praktisch über die Länge der Behandlungskammer (12) erstreckendes durchgehendes Wischerblatt (46, 72, 82, 92) umfasst.

3. Dünnschichtbehandlungsapparat nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dass koaxial zum Rotor (40) eine an dessen Austritts-ende anschliessende Austragvorrichtung (62) vorgesehen ist, die unabhängig vom Rotor antreibbar ist.
4. Dünnschichtbehandlungsapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das austritts-  
seitige Ende des Rotors (40) über einen mit diesem drehstarr verbundenen Kranz (50) auf der Innenwand der Behandlungskammer (12) gelagert ist.
5. Dünnschichtbehandlungsapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die der Behandlungskammerwand benachbarte Randpartie (72) der Wischerblätter (70) in Drehrichtung des Rotors (40) gesehen nach rückwärts gekröpft sind.
6. Dünnschichtbehandlungsapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wischerblätter (92) an dem Rotorkörper (42) befestigten Blattstummeln (90) gelenkig befestigt sind.
7. Dünnschichtbehandlungsapparat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wischerblätter (92) als Federblätter an am Rotorkörper (42) befestigten Blattstummeln (90) befestigt sind, wobei die Wischerkante jedes Federblattes die Behandlungskammerwand (12a) berührt.
- 009844/1588

17  
Leerseite

Fig.1

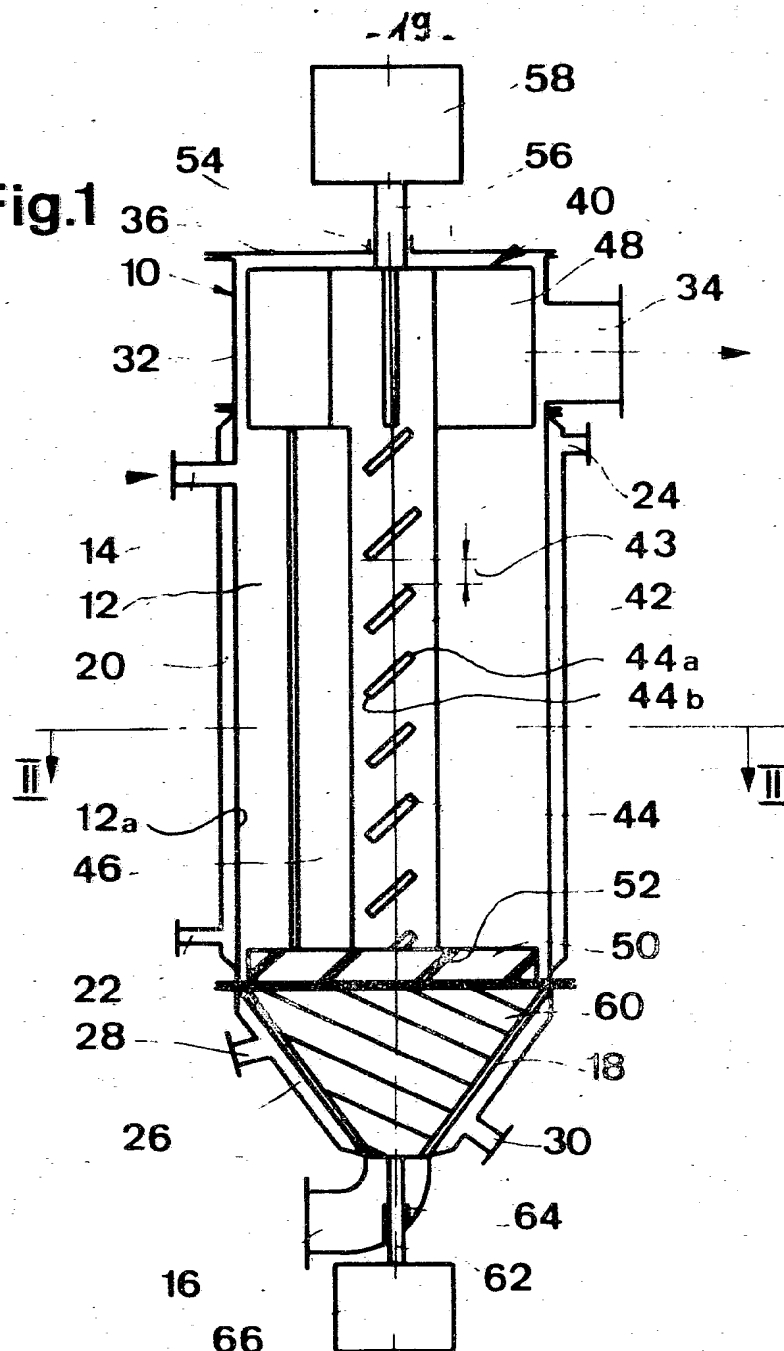
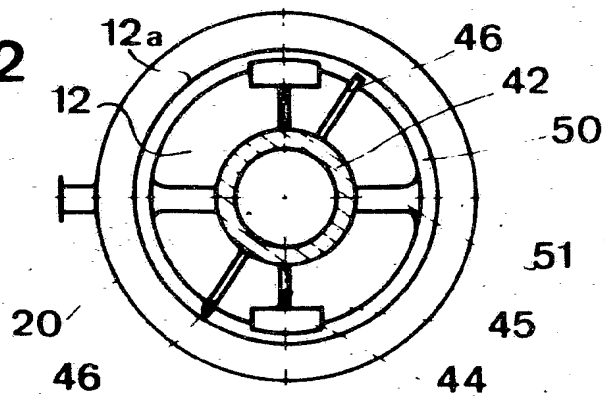
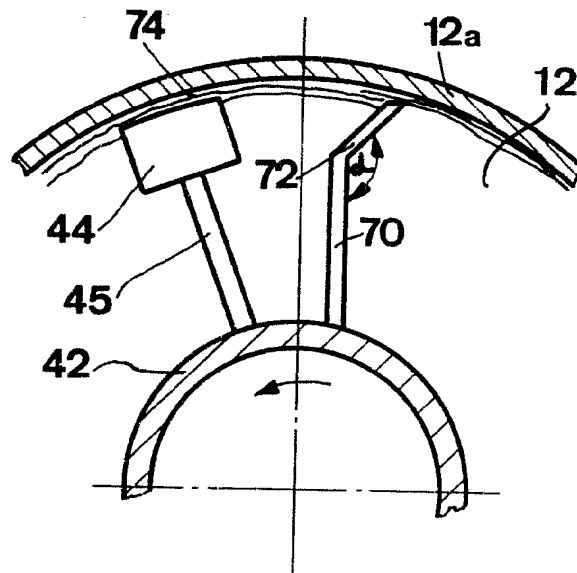


Fig.2

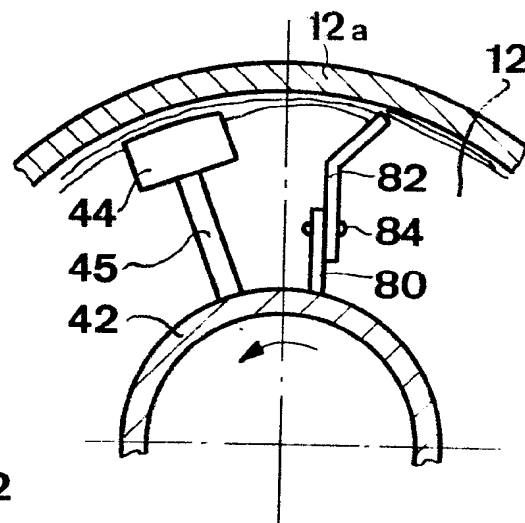


12 a 2 AT: 11.03.1970  
OT: 29.10.1970

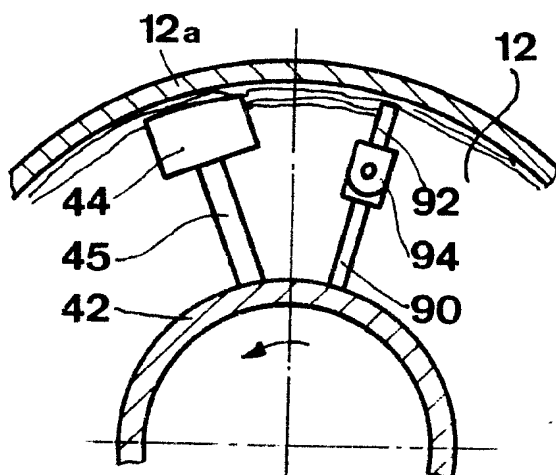
- 18 -



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**